

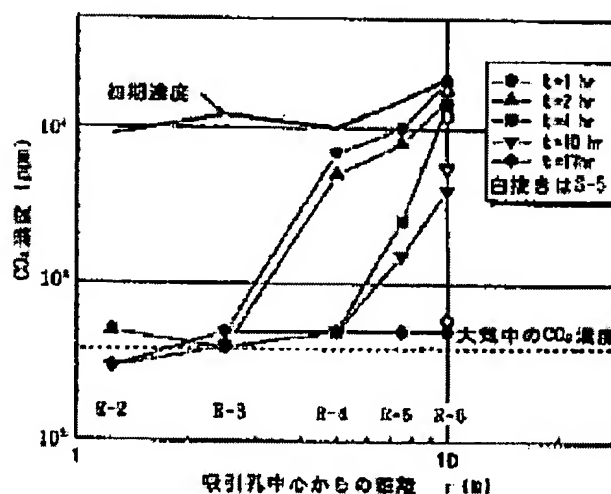
METHOD FOR EVALUATING PURIFICATION EFFECT OF CONTAMINATED GROUND

Patent number: JP2000055908
Publication date: 2000-02-25
Inventor: KAWABATA JUNICHI; YASUMOTO KEISAKU
Applicant: KAJIMA CORP
Classification:
- international: G01N33/24; G01N1/24
- european:
Application number: JP19980231194 19980802
Priority number(s):

Abstract of JP2000055908

PROBLEM TO BE SOLVED: To quantitatively grasp the air permeation characteristics and the purification effect of the contaminated ground with a simple treatment method when sucking and eliminating a harmful substance in the ground by the soil gas suction method.

SOLUTION: When the soil of the contaminated ground is to be purified by the soil gas suction method, a soil gas suction hole is provided in the soil to be treated, at the same time a hole for observing a soil gas is provided in the ground being separated from the suction hole by a specific distance, the concentration of CO₂ is measured at an observation hole while the soil gas is sucked from the suction hole, and the air permeation characteristics and the purification effect of the ground are quantitatively evaluated from the change in the concentration of CO₂ in the soil at a measured position for observation.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-55908
(P2000-55908A)

(43) 公開日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 1 N 33/24		G 0 1 N 33/24	C
1/24		1/24	

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-231194

(22) 出願日 平成10年8月2日 (1998.8.2)

(71) 出願人 000001373

鹿島建設株式会社

東京都港区元赤坂1丁目2番7号

(72) 発明者 川端 淳一

東京都調布市飛田給二丁目19番1号 鹿島
建設株式会社技術研究所内

(72) 発明者 安本 敬作

東京都調布市飛田給二丁目19番1号 鹿島
建設株式会社技術研究所内

(74) 代理人 100076130

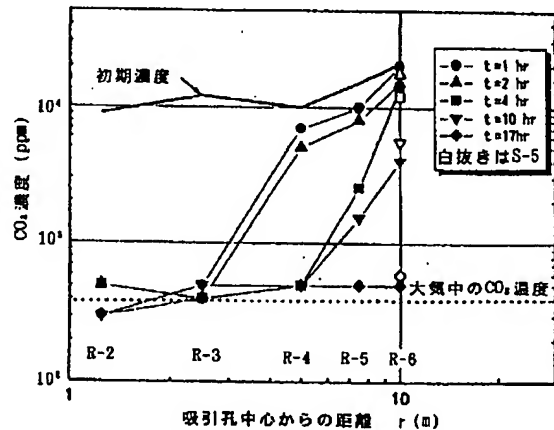
弁理士 和田 憲治

(54) 【発明の名称】 汚染地盤の浄化効果の評価法

(57) 【要約】

【課題】 土壌ガス吸引法で地盤中の有害物質を吸引除去するさいに、汚染地盤の透気特性や浄化効果を簡易な処法で定量的に把握する。

【解決手段】 土壌ガス吸引法により汚染地盤土壌浄化を行うにあたり、処理対象地盤に土壌ガス吸引孔を設けると共に、この吸引孔から所定の距離を隔てた地盤中に土壌ガス観測用孔を設け、吸引孔から土壌ガスを吸引しながら観測用孔でのCO₂濃度を測定し、計測された観測用孔位置での土壌中CO₂濃度の変化から当該地盤の透気特性および浄化効果を定量的に評価する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 土壤ガス吸引法により汚染地盤の土壤浄化を行うにあたり、処理対象地盤に土壤ガス吸引孔を設けると共に、この吸引孔から所定の距離を隔てた地盤中に土壤ガス観測用孔を設け、該吸引孔から土壤ガスを吸引しながら観測用孔での CO_2 濃度を測定し、計測された観測用孔位置での土壤中 CO_2 濃度の変化から当該地盤の透過度等の透気特性を評価することを特徴とする汚染地盤の浄化効果の評価法。

【請求項2】 土壤ガス観測用孔での発生負圧を同時に計測する請求項1に記載の評価法。

【請求項3】 土壤ガス観測用孔は、吸引孔から異なる距離を隔てて複数個設置される請求項1または2に記載の評価法。

【請求項4】 浄化処理対象地盤は揮発性有機化合物で汚染された土壤である請求項1、2または3に記載の評価法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、土壤ガス吸引法により汚染地盤の土壤浄化を行う場合の浄化効果を定量的に評価する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、揮発性有機化合物で汚染された土壤の浄化方法の一つとして土壤ガス吸引法が用いられている。この方法は地盤中に鑿井した吸引井戸から地盤内の土壤ガスを地表に吸引することにより、該土壤ガスに揮発性有機化合物を同伴させようとするものであり、例えば図1のようにして実施される。すなわち、地盤中に鑿井した吸引井戸1から真空ポンプ2によって土壤ガスを吸引し、土壤ガス中に同伴する揮発性有機化合物を吸着塔3の活性炭層で吸着したあと、大気に放出する。そのさい、吸引される土壤ガスに随伴する水分を分離する気液分離機5も設置される。水分に溶解している揮発性有機化合物はこの気液分離機5で分離される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような土壤ガス吸引法の実施にあたっては、対象地盤の性質や該地盤中の揮発性有機化合物濃度等について或る程度の事前調査が行われているとしても、吸引井戸からの揮発性有機化合物の吸引効果は実際に実施して見なければ判らないことが多い。すなわち処理対象地盤の透気特性を予め定量的に把握することが困難であることから、吸引井戸の鑿井位置や規模、さらには吸引井戸の本数等を決めるのは殆んど経験に頼っているのが実情であり、土壤ガス吸引法を実施して始めてその効果が判明することが多い。このため、効率よく浄化成果を得ることには困難を伴った。

【0004】したがって、本発明は、特に不飽和地盤の透気特性を定量的に評価する簡易な方法を開発し、土壤

ガス吸引法の設計（吸引井戸の位置・本数・分布等の決定）に役立てることを目的としたものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、土壤ガス吸引法により汚染地盤の土壤浄化を行うにあたり、処理対象地盤に土壤ガス吸引孔を設けると共に、この吸引孔から所定の距離を隔てた地盤中に土壤ガス観測用孔を設け、該吸引孔から土壤ガスを吸引しながら観測用孔での CO_2 濃度を測定し、計測された観測用孔位置での土壤中 CO_2 濃度の変化から当該地盤の透過度等の透気特性を評価することを特徴とする汚染地盤の浄化効果の評価法を提供する。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明者らは、地盤中には生物活動により大気中よりも高濃度の CO_2 ガスが存在していることに着目し、この地盤中の CO_2 ガスを、吸引孔から地盤中の気体を吸引する場合の透気特性（透過度や影響半径）を実験的に調べる場合のトレーサーガスとして利用することを試みた。

【0007】すなわち、まず処理対象地盤に土壤ガス吸引孔を設け、この吸引孔から所定の距離を隔てて土壤ガス観測用孔を設ける。吸引孔および観測用孔とも、所定の内径（例えば25～50mmφ）をもつ塩ビ管または鋼管等を地盤中にほぼ垂直に埋設し、その先に、浄化対象層の厚さ程度のストレーナを取付けることによって形成することができる。

【0008】吸引孔ではこの管を真空ポンプに接続し、真空ポンプを稼働することにより、ストレーナから土壤ガスが吸引される。他方、観測孔では該管の上端を封鎖し、管内の CO_2 濃度および圧力を計測する機器を接続する。これにより、観測孔のストレーナを介して、地盤中の CO_2 濃度と圧力が管内のものと平衡するので、ストレーナの位置する地盤の CO_2 濃度と圧力が計測できる。

【0009】この観測孔は吸引孔から異なる距離を隔てて複数本設置し、吸引孔で吸引操作を行ったさいに、各観測孔での CO_2 濃度変化と圧力変化を同時に計測することが好ましい。

【0010】吸引孔と観測孔の深さは、対象地盤の種類によって適宜選定すればよいが、本発明では不飽和地盤の透気特性が計測できることから、浄化対象とする不飽和地盤中にストレーナが位置するように吸引孔と観測孔を設けるのがよい。

【0011】以下に本発明者らが行った原位置透気実験例を挙げて、本発明の効果を具体的に示す。

【0012】図2に示すように、約2.5mの表土（黒ボク）の下に約2.5mのローム層が存在し、その下層がシルト質細砂層であり、地下水位が8.5mの地盤を対象とした。ローム層は、 $W_n = 72.3\%$ 、 $S_n = 87.5\%$ 、 $n = 68.3\%$ であり、 CO_2 濃度は9000

～21000ppmである。ちなみに大気中のCO₂濃度は約400ppm程度である。シルト質細砂層は、W_n=34.5%, S_n=77.2%, n=55.3%である。

【0013】この地盤に吸引孔R-1を設けた。この吸引孔R-1は、内径50mmの塩ビ管の下端に長さ25cmのストレーナを取付けたもので、地表からストレーナ端までの埋設深さは3.6mとした。この鋼管の上端は真空ポンプ（図示せず）に接続した。

【0014】吸引孔R-1から、1.25, 2.5, 5.0, 7.5, 10.0 mの地点に観測用孔R-2, R-3, R-4, R-5およびR-6を設けた。これらの観測用孔はいずれもR-1の吸引孔と同じ径の鋼管と同じ長さのストレーナを取付けたものであり、ストレーナの埋設深さも3.6mであるが、鋼管の上端は封鎖し、管内のCO₂濃度と圧力を測定する機器（図示せず）を接続した。また、R-6と同じ距離の別位置に、シルト質細砂層に通ずるようにストレーナの埋設深さが約6mの同じ構造の観測用孔S-6を設けた。

【0015】吸引孔R-1から真空ポンプによってローム層中に強制的に負圧を発生させた（吸引風量 $\dot{Q}=1.4 \text{ m}^3/\text{min}$, 初期吸引負圧 $\approx 75 \text{ kPa}$ ）。吸引風量 \dot{Q} および吸引負圧 P_0 の経時変化を図3に示した。図3によれば、吸引孔R-1での吸引風量は経時的に増加するのに対し、吸引負圧は経時的に減少することがわかる。

【0016】図4に、前記の条件で吸引孔R-1から吸引したときの各観測用孔で観測された発生負圧 P_i の経時変化を示した。図5によれば、吸引風量の経時的な増加と同様に各観測位置での発生負圧も経時的に増加して様子がわかる。

【0017】図5に、前記の条件で吸引孔R-1から吸引したときの各観測用孔で観測されたCO₂濃度の経時変化を示した。横軸の吸引孔中心からの距離 r は対数目盛りである。図5によれば、吸引口近傍の観測用孔のCO₂濃度は吸引開始とともに急速に低下すること、吸引孔から遠い観測用孔のCO₂濃度は吸引開始から暫くした後、徐々に低下し始めることがわかる。すなわち、各

観測用孔位置での土壌中のCO₂濃度がどのように低下してゆくか（大気中のCO₂濃度に近づくまでにどのように経時的に変化するか）の挙動が定量的に評価できる。

【0018】したがって、図4および図5の結果から、不飽和地盤でガスを吸引したときの透気特性すなわち透過度や影響半径を把握することができ、とくに図5の結果から、各位置でのガス吸引効果を定量的に評価することができる。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、土壌ガスを吸引した場合に、周辺土壌中のガスの吸引挙動を予め定量的に把握できる。したがって、この計測結果を基にして、吸引井戸の規模・本数・配置等を決定することができ、従来の経験に頼っていた土壌ガス吸引法を成果の確実な方法に改変することができる。したがって土壌ガス吸引法によって例えば揮発性有機化合物で汚染された土壌を効率良く浄化できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】土壌ガス吸引法の一実施例を示す略断面図である。

【図2】ローム層の地盤に対して本発明法を実施した例を示す吸引孔と土壌ガス観測用孔の配置を示す図である。

【図3】図2の吸引孔における吸引風量と吸引負圧の経時変化を示す図である。

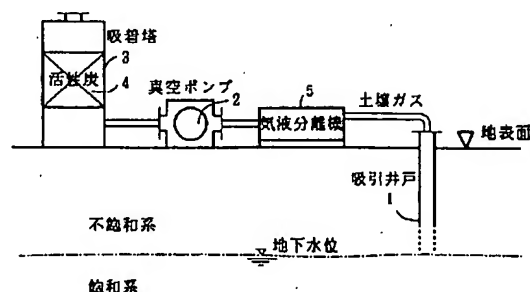
【図4】図2の吸引孔から図3のように吸引したときの各観測用孔で測定された発生負圧の経時変化を示す図である。

【図5】図2の吸引孔から図3のように吸引したときの各観測用孔で測定されたCO₂濃度の経時変化を示す図である。

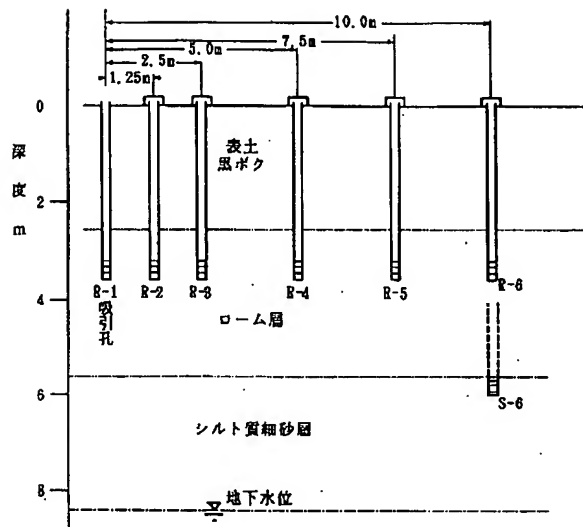
【符号の説明】

- 1 吸引井戸
- 2 真空ポンプ
- 3 吸着塔
- 4 活性炭
- 5 気液分離機

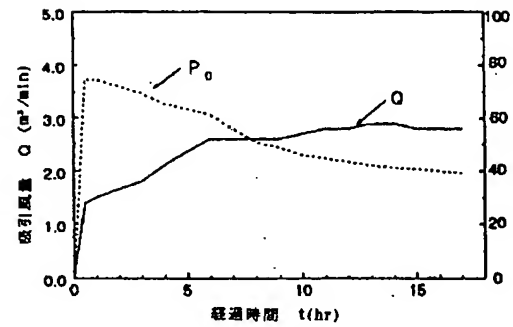
【図1】



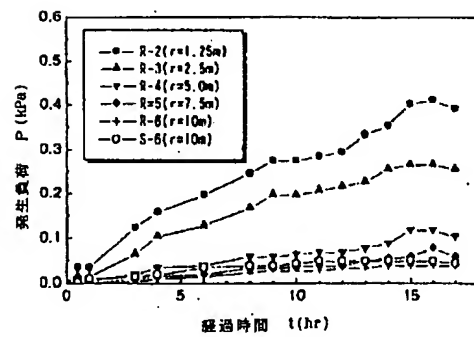
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

